



Docket No.: WEN-0030  
(PATENT)

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:  
Tsuguo Nanjo et al

Conf. No. 5449

Application No.: 10/782,817

Group Art Unit: 2851

Filed: February 23, 2004

Examiner: David M. Gray

For: Fundus Camera

**CLAIM FOR PRIORITY AND SUBMISSION OF DOCUMENTS**

MS Patent Application  
Commissioner for Patents  
P.O. Box 1450  
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

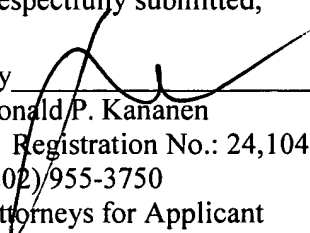
Applicant hereby claims priority under 35 U.S.C. 119 based on the following prior foreign application filed in the following foreign country on the date indicated:

<u>Country</u>	<u>Application No.</u>	<u>Date</u>
Japan	P2003-049598	02/26/03

In support of this claim, a certified copy of the said original foreign application is filed herewith.

Dated: August 30, 2004

Respectfully submitted,

By   
Ronald P. Kananen  
Registration No.: 24,104  
(202) 955-3750  
Attorneys for Applicant

日 本 国 特 許 庁  
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日            2 0 0 3 年   2 月 2 6 日  
Date of Application:

願 番 号            特 願 2 0 0 3 - 0 4 9 5 9 8  
Application Number:

[T. 10/C]:            [ J P 2 0 0 3 - 0 4 9 5 9 8 ]

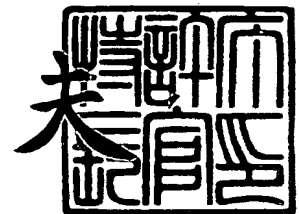
願            人            株 式 会 社 ニ デ ッ ク  
Applicant(s):

CERTIFIED COPY OF  
PRIORITY DOCUMENT

2 0 0 4 年   1 月 2 7 日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 P20302174

【提出日】 平成15年 2月26日

【あて先】 特許庁長官殿

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県蒲郡市拾石町前浜 3 4 番地 1 4 株式会社ニデック拾石工場内

    【氏名】 楠城 紹生

【発明者】

    【住所又は居所】 愛知県蒲郡市拾石町前浜 3 4 番地 1 4 株式会社ニデック拾石工場内

    【氏名】 古野間 邦彦

【特許出願人】

    【識別番号】 000135184

    【住所又は居所】 愛知県蒲郡市栄町 7 番 9 号

    【氏名又は名称】 株式会社ニデック

    【代表者】 小澤 秀雄

    【電話番号】 0533-67-6611

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 056535

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 眼底カメラ

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検眼の眼底を撮影する眼底カメラにおいて、被検眼の眼底を可視光及び不可視光により照明する照明光学系と、眼底からの可視の反射光により眼底像を撮影する撮像素子が配置された撮影光学系と、該撮影光学系の一部の光学系を共用し、眼底からの不可視の反射光により眼底を撮像する撮像素子が配置された観察光学系と、前記撮影光学系及び前記観察光学系の光路中に両光学系を分岐するために設けられた波長選択性ミラーであって、不可視光及び可視光の一部と可視光の大部分とに分ける波長選択性ミラーと、該波長選択性ミラーによって分岐された前記観察光学系の光路をさらに分岐するために配置された光分割部材と、被検眼を固視させるための可視光を出射する固視目標であって、前記光分割部材によって前記観察光学系の光路と分けられた光路で前記撮像素子の撮像面と略共役な位置に配置される固視目標と、前記波長選択性ミラーと前記光分割部材との間で前記撮像素子と略共役な位置に配置されたフィルタであって、眼底からの不可視光を透過すると共に前記固視目標からの可視光の一部を透過し残りを反射する波長選択性フィルタと、を備えることを特徴とする眼底カメラ。

【請求項 2】 請求項 1 の波長選択性フィルタは、前記固視目標からの光束を前記撮像素子に向けて反射する面が凹面に形成されていることを特徴とする眼底カメラ。

【請求項 3】 請求項 1 の眼底カメラにおいて、前記固視目標の呈示位置を移動する移動手段を設けたことを特徴とする眼底カメラ。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】

本発明は、被検眼眼底を撮影する眼底カメラに関する。

【0 0 0 2】

【従来技術】

散瞳剤を使用することなく、無散瞳状態で眼底像を撮影する眼底カメラが知ら

れている。従来、このような無散瞳タイプの眼底カメラにおいては、不可視の赤外光により眼底を観察する観察光学系とフラッシュ光源の点灯による可視光によって眼底を撮影する撮影光学系との光路を、通常のみラーコーティングからなる跳上げミラーを使用して切換えていた。この跳上げミラーを使用する場合、フラッシュ光源と同期駆動させるシーケンスの必要性や駆動機構の複雑さに加え、撮影時の駆動音や振動の問題がある。このため、跳上げミラーの代わりに可視光を撮影光学系、赤外光を観察光学系に導光するものが提案されている（特許文献 1 参照）。

#### 【 0 0 0 3 】

また、無散瞳タイプの眼底カメラでは患者の視線を誘導するための固視灯を眼底カメラの光学系内部に配置することが好ましく、さらに、観察光学系内で固視灯の光路を分割する光分割部材と、分割された固視灯からの光束を反射させる固視灯反射ミラーを観察光学系外に設け、観察光学系の撮像素子に固視灯反射ミラーでの固視灯の反射像を重ね合せて、モニター上に観察像を表示する眼底カメラもある（特許文献 2 参照）。

#### 【 0 0 0 4 】

##### 【特許文献 1】

特開 2 0 0 1 - 2 5 8 8 4 7 号公報（第 3、4 頁、第 1、2 図）

#### 【 0 0 0 5 】

##### 【特許文献 2】

特開 2 0 0 2 - 6 5 6 1 0 号公報（第 3、4 頁、第 1、2 図）

#### 【 0 0 0 6 】

##### 【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、固視灯を反射させる固視灯反射ミラーを観察光学系外に設けるとスペース的に場所を取り、装置が大型化してしまうという欠点があった。特に、手持ち式の眼底カメラでは、装置が大型化してしまうと重量も増えてしまうので、検者が取り扱いにくいという問題があった。

#### 【 0 0 0 7 】

本発明は、上記従来技術に鑑み、装置構成を簡略化しつつ、内部固視灯による視線誘導を的確に行える眼底カメラを提供することを技術課題とする。

#### 【0008】

##### 【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明は以下のような構成を備えることを特徴とする。

#### 【0009】

(1) 被検眼の眼底を撮影する眼底カメラにおいて、被検眼の眼底を可視光及び不可視光により照明する照明光学系と、眼底からの可視の反射光により眼底像を撮影する撮像素子が配置された撮影光学系と、該撮影光学系の一部の光学系を共用し、眼底からの不可視の反射光により眼底を撮像する撮像素子が配置された観察光学系と、前記撮影光学系及び前記観察光学系の光路中に両光学系を分岐するために設けられた波長選択性ミラーであって、不可視光及び可視光の一部と可視光の大部分とに分ける波長選択性ミラーと、該波長選択性ミラーによって分岐された前記観察光学系の光路をさらに分岐するために配置された光分割部材と、被検眼を固視させるための可視光を出射する固視目標であって、前記光分割部材によって前記観察光学系の光路と分けられた光路で前記撮像素子の撮像面と略共役な位置に配置される固視目標と、前記波長選択性ミラーと前記光分割部材との間で前記撮像素子と略共役な位置に配置されたフィルタであって、眼底からの不可視光を透過すると共に前記固視目標からの可視光の一部を透過し残りを反射する波長選択性フィルタと、を備えることを特徴とする。

#### 【0010】

(2) (1) の波長選択性フィルタは、前記固視目標からの光束を前記撮像素子に向けて反射する面が凹面に形成されていることを特徴とする。

#### 【0011】

(3) (1) の眼底カメラにおいて、前記固視目標の呈示位置を移動する移動手段を設けたことを特徴とする。

#### 【0012】

##### 【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。図1は本発明に係る眼底カメラの概略構成を示す図である。

#### 【0013】

本実施形態の眼底カメラは、手持ち操作に適する筐体に観察や撮影のための光学系を収納した撮影ユニット部1、撮影ユニット部1を制御するとともに撮影用光源が配置されたコントロールユニット部2に大別構成され、コントロールユニット部2にはタッチパネル機能が設けられたカラー液晶表示モニタ3が設けられている。コントロールユニット部2の撮影用フラッシュ光源からの照明光はファイババンドル4を介して撮影ユニット部1内の光学系に導光される。

#### 【0014】

図2は眼底カメラの光学系を示す図である。光学系は観察照明光学系、撮影照明光学系、観察・撮影光学系、固視目標投影光学系からなる。

#### 【0015】

＜観察照明光学系＞ 11は赤外発光ダイオードの観察用光源である。観察用光源11の中心波長は880nmである。12は拡散板、13はダイクロイックミラーであり、ダイクロイックミラー13は赤外光を反射するとともに、撮影用の可視光を透過する特性を持つ。14はコンデンサレンズ、15はスリット板であり、中心部にピンホール開口と光軸を中心としたリングスリット開口を備えている。16は投光レンズ、17は照明・指標投影光軸と後述する観察・撮影光学系の光軸とを同軸にするハーフミラー（ビームコンバイナ）である。19は黒色吸収体であり、ハーフミラー17を透過した照明光束を吸収することにより、観察・撮影光学系に不要なノイズ光が入射することを防止する。18は被検眼を示す。

#### 【0016】

＜撮影照明光学系＞ 5は撮影用のフラッシュ光源、6はコンデンサレンズであり、撮影用の照明光束はファイババンドル4を介して撮影ユニット部1に導光される。撮影ユニット部1内の撮影照明光学系は、観察照明光学系のダイクロイックミラー13からハーフミラー17までの光路を共用する。

#### 【0017】

＜観察・撮影光学系＞ 21は観察用の対物レンズ、22は被検眼18の瞳孔と共役になる位置に配置された撮影絞りである。23はフォーカシングレンズであり、被検眼の屈折力に合わせての調整を行うために、図示なきレンズ移動機構により光軸方向に移動可能である。24は結像レンズ、25はダイクロイックミラーである。ダイクロイックミラー25は、図3(a)に示すように、不可視の赤外光(800nm以上)の大半を反射させ、700～800nm以下の可視光の一部(20～10%)を反射し残りの可視光を透過させる特性を備える。可視光の一部を反射するというのは、少なくとも後述する固視灯36の波長550nm周辺の光を反射するという意味である。26は撮影用のCCDカメラである。32は全反射ミラー、27は光路を延長するためのリレーレンズ、29は赤外の観察用CCDカメラである。

#### 【0018】

＜固視目標投影光学系＞ 固視目標投影光学系は、波長550nmの可視光を発する固視灯36、ダイクロイックミラー28、波長選択性フィルター31からなる。ダイクロイックミラー28は観察光学系の光路をさら分割し、観察光学系と分割された光路側に固視灯36が配置されている。可視光束はダイクロイックミラー28で約90%反射され残りは透過し、赤外光束はダイクロイックミラー28を透過する。

#### 【0019】

また、固視灯36はツマミ37の先端に設けられ、被検眼眼底及び観察用CCDカメラ29の撮像面と略共役な平面内で位置変更可能な構成とされている。検者がツマミ37を操作することで固視灯36は投影光軸に垂直な平面内で移動され、これにより被検眼に呈示される固視目標の位置が変化して被検眼眼底を所望の撮影部位へ誘導することができるようになっている。

#### 【0020】

固視灯36から出射する可視光束は、ダイクロイックミラー28で反射され、リレーレンズ27を介して、ミラー32で反射し、波長選択性フィルター31を半分の光束が透過し、ダイクロイックミラー25に入射する。ダイクロイックミラー25に入射した可視の固視標光束は反射され、観察・撮影光学系の光路を辿



って被検眼に視認され、被検眼による固視が行われる。

#### 【0 0 2 1】

更に、ダイクロイックミラー 2 5 とダイクロイックミラー 2 8 との間で眼底象が略結像する位置（すなわち、C C D カメラ 2 9 の撮像素子面と略共役な位置）には波長選択性フィルター 3 1 が設けられている。波長選択性フィルター 3 1 は、図 3（b）に示すように、8 0 0 n m 以上の不可視の赤外光を透過し、固視灯 3 6 の波長 5 5 0 n m 周辺の光を半透過し、残りを反射するフィルターである。この反射と透過の割合は、像の見え具合によって決められるものであり、特にこの比率に限定されるものではなく、様々な変容は可能である。

#### 【0 0 2 2】

固視灯 3 6 の光束の半分が、波長選択性フィルター 3 1 により反射されるので、固視灯 3 6 の像が撮像素子面に結像され、観察用 C C D カメラ 2 9 の出力が接続されるモニタ 3 上には眼底像 R とともに固視灯像 3 6 ' が表示され（図 4 参照）、固視灯の移動をモニタ 3 上で観察しながら固視誘導が可能になる。

#### 【0 0 2 3】

波長選択性フィルター 3 1 は、必ずしも C C D カメラ 2 9 の撮像素子面と共役な位置に配置されなくてもよく、C C D カメラ 2 9 の撮像素子面と略共役な位置であってもよい。つまり、モニタ 3 上で固視灯像 3 6 ' が確認できればよく、固視灯像 3 6 ' のピントが多少ボケていてもよい。

#### 【0 0 2 4】

また、波長選択性フィルター 3 1 は固視灯 3 6 からの光束を反射する反射面 3 1 a（これはダイクロイックミラー 2 5 側であっても良い）を凹面に形成することにより、固視灯 3 6 を周辺に移動した場合にも、リレーレンズ 2 7 を通過する固視灯 3 6 からの反射光が減少するのを防止することができる。

#### 【0 0 2 5】

また、上記の光学系により、被検者には内部固視灯を視認させつつ、跳上げミラーのように光路切換えのための駆動機構が無く、また、固視灯 3 6 を反射させるミラーを波長選択性フィルター 3 1 として観察光学系中に設けているので、装置構成を簡略化できる。

## 【 0 0 2 6 】

図 4 は本装置の制御系ブロック図を示す。4 1 は C C D カメラ 2 9 及び C C D カメラ 2 6 の出力が入力される画像メモリ・画像処理部である。4 6 はモニタ 3 に表示する画像の切換機能を備えた画像変換部である。モニタ 3 の画面上にはタッチパネル 4 2 が設けられており、タッチパネル 4 2 のタッチ位置の検知等はタッチパネル制御部 4 3 によって行われる。4 0 はシステム制御部であり、画像メモリ・画像処理部 4 1、タッチパネル制御部 4 3、記憶部 4 4、フラッシュランプ 5、観察用光源 1 1、撮影スイッチ 4 5、外部コンピュータ 9 0 が接続されている。

## 【 0 0 2 7 】

以上のような構成を持つ眼底カメラにおいて、以下にその動作を説明する。電源 O N 時の初期画面はアライメントモードとされている。図 5 はアライメントモードにおける画面例である。モニタ 3 にはタッチパネル 4 2 が設けられており、モニタ 3 の画面上には、各種の機能を有するタッチボタン 7 0、画像を記憶させる記憶ボタン 8 1 が表示されている。タッチパネル 4 2 上において、操作者がタッチボタン 7 0 等の領域枠の内部を指等でタッチすると、そのタッチ位置がタッチパネル制御部 4 3 により検知され、所定の操作信号が入力される。

## 【 0 0 2 8 】

検者は、撮影ユニット部 1 の光学系を患者眼に向けてアライメントを行う。電源が投入された時点で、システム制御部 4 0 は光源 1 1 を点灯する。光源 1 1 を出射した赤外光束は、拡散板 1 2 により均一化された後、ダイクロイックミラー 1 3 により反射され、コンデンサレンズ 1 4 により収束してスリット板 1 5 を全面照明する。スリット板 1 5 を出射した光束は、投光レンズ 1 6 を介してハーフミラー 1 7 に入射し、その光量を約  $1/2$  に減衰反射されて被検眼 1 8 に向かう。スリット板 1 5 のリングスリット開口によりリング状に制限された光束は、撮影ユニット部 1 が所定の作動距離に位置する時、被検眼 1 8 の瞳孔近傍でいったんリングスリットの像を結んだ後拡散して、撮影される視野と同じかやや広い視野の眼底を赤外の不可視光で照明する。

## 【 0 0 2 9 】

眼底からの反射光は、ハーフミラー 17、対物レンズ 21、撮影絞り 22、フォーカシングレンズ 23、結像レンズ 24 を通り、ダイクロイックミラー 25 で反射した後、波長選択性フィルター 31 を通り、ミラー 32 で反射して、リレーレンズ 27 により集光され、ダイクロイックミラー 28 を通り、CCD カメラ 29 の撮像素子上に結像する。

#### 【0030】

観察用 CCD カメラ 29 からの画像信号は A/D 変換された後に画像メモリ・画像処理部 41、液晶表示用の画像信号に変換するための画像変換部 46 を介してモニタ 3 に入力され、被検眼像が表示される。検者はモニタ 3 に映し出された被検眼像（このときはモノクロ画像）を観察すると共に、図示なきアライメント光学系（例えば、撮影絞り 22 の前に赤外光を発する左右一対の光ファイバの出射端面を配置して構成することができる）により形成されるアライメント輝点を観察して、被検眼と光学系の作動距離及び光軸調整のアライメントを行う。

#### 【0031】

アライメントを完了した後、各 CCD カメラ 26、29 の撮像面が眼底と共役な位置になるようにフォーカシングレンズ 23 を移動させる。

#### 【0032】

被検眼眼底の撮影部位を移動させたい場合は、ツマミ 37 を操作して固視灯 36 を所望の方向に移動させる。固視灯 36 からの波長 550 nm の光は、波長選択性フィルター 31 により半透過し、残りが反射される。また、固視灯 36 と観察用 CCD カメラ 29 の撮像素子面は略共役な位置関係であり、観察用 CCD カメラ 29 の撮像素子面と略共役な位置に波長選択性フィルター 31 が設けられているので、固視灯 36 の像が撮像素子面に結像され、観察用 CCD カメラ 29 の出力が接続されるモニタ 3 上には眼底像 R とともに固視灯像 36' が表示され、検者は固視灯の移動をモニタ 3 上で観察しながら固視誘導する。固視灯 36 の像 36' がモニタ 3 に眼底像 R とともに表示されているため、検者は固視灯 36 をどの位置に移動させれば良いかを容易に認知することができる。

#### 【0033】

ピント合わせを完了させ、撮影したい眼底像が観察できるようにした状態で、

検者は撮影スイッチ 4 5 を押してトリガ信号を発生させる。トリガ信号が入力された制御部 4 0 はフラッシュランプ 5 を発光させて被検眼眼底を可視光で照明する。

#### 【 0 0 3 4 】

可視光により照明された眼底からの可視の反射光束は、赤外光による眼底反射光束と同様に対物レンズ 2 1、撮影絞り 2 2、フォーカシングレンズ 2 3、結像レンズ 2 4 を介して、ダイクロイックミラー 2 5 に入射する。ダイクロイックミラー 2 5 は波長 5 5 0 n m 周辺以外の可視光束を透過させるので、可視の眼底反射光束は結像レンズ 2 4 により C C D カメラ 2 6 の撮像素子面上に眼底像を結像する。撮影用 C C D カメラ 2 6 からの映像信号は画像メモリ・画像処理部 5 1 に入力され、フラッシュランプ 5 の発光と同期して画像メモリ・画像処理部 4 1 に静止画像が記憶される。

#### 【 0 0 3 5 】

また、制御部 4 0 の制御により、画像メモリ・画像処理部 4 1 からの画像信号は C C D カメラ 2 6 によって撮影された画像に切換えられ、画像変換部 4 6 を介してモニタ 3 に入力され、モニタ 3 にカラーの眼底像が表示される。

#### 【 0 0 3 6 】

制御部 4 0 には多数の画像データを記憶するための M O （光磁気ディスク）やメモリカード等の画像記憶部 4 4 が接続されており、画像メモリ・画像処理部 4 1 に取り込まれた撮影画像をタッチパネル 4 2 上のボタン 8 1 を押すことにより画像記憶部 4 4 に記憶することができる。

#### 【 0 0 3 7 】

眼底画像を複数撮影してパノラマ画像を得たい場合は、ツマミ 3 7 を操作して固視灯 3 6 を所望の方向に移動させ、被検眼眼底の撮影部位を移動させて、上記と同様に眼底像を撮影する。

#### 【 0 0 3 8 】

画像メモリ・画像処理部 4 1 に取り込まれた画像データや画像記憶部 4 4 に記憶した画像データは、通信ケーブルで接続された外部コンピュータ 9 0 側に送信出力することができ、外部コンピュータ 9 0 側のコンピュータ用ディスプレイ 9

1 において、撮影画像を重ね合わせてパノラマ画像にする等、眼底画像を自在に表示して観察したり、プリンタ 9 2 を介して印刷したりすることができる。

#### 【0 0 3 9】

上記の光学系により、被検者に内部固視灯を視認させつつ、跳上げミラーのように光路切換えのための駆動機構が無く、また、固視灯 3 6 を反射させるミラーを波長選択性フィルター 3 1 として観察光学系中に設けているので、装置構成を簡略化すると共に、装置を軽量化できる。

#### 【0 0 4 0】

##### 【発明の効果】

以上説明したように、本発明によれば、装置構成を簡略化しつつ、内部固視灯による視線誘導を的確に行うことができる。特に手持ちのような小型の眼底カメラに有利な構成とすることができる。

##### 【図面の簡単な説明】

##### 【図 1】

眼底カメラの装置概略図である。

##### 【図 2】

眼底カメラの光学系概略図である

##### 【図 3】

ダイクロイックミラー及び波長選択性フィルターの光学特性を示す図である。

##### 【図 4】

眼底カメラの制御系要部概略図である。

##### 【図 5】

アライメントモードにおけるモニタ表示画面例を示す図である。

##### 【符号の説明】

- 1 撮影ユニット部
- 5 フラッシュ光源
- 1 1 観察用光源
- 2 5 ダイクロイックミラー
- 2 6 CCDカメラ

2 8    ダイクロイックミラー

2 9    観察用 C C D カメラ

3 1    波長選択性フィルター

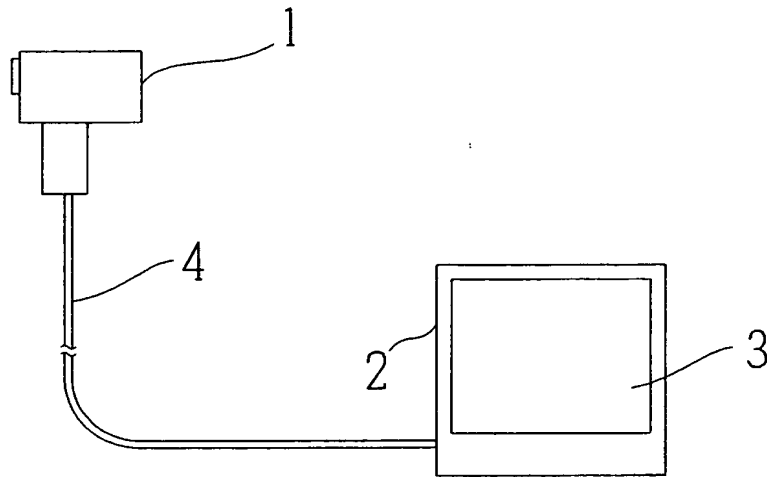
3 1 a    反射面

3 6    固視灯

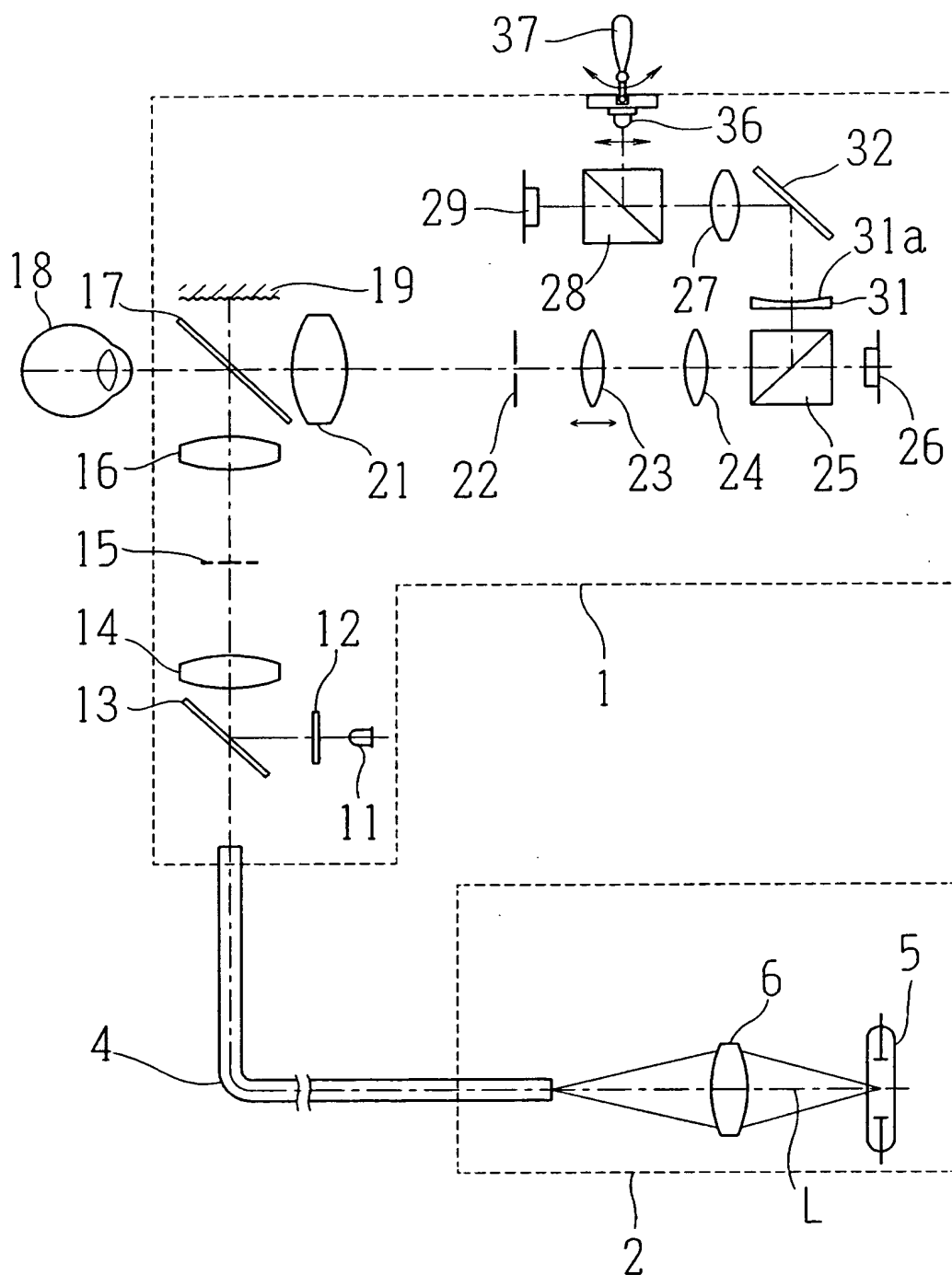
3 7    ツマミ

【書類名】 図面

【図 1】



【図 2】

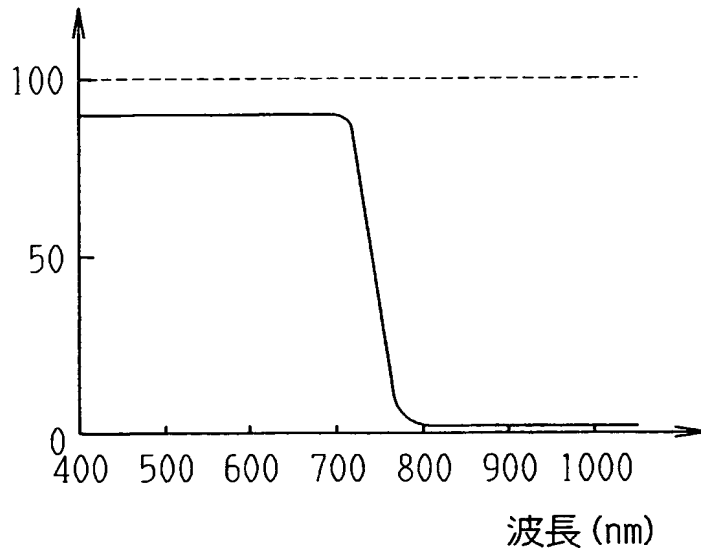




【図 3】

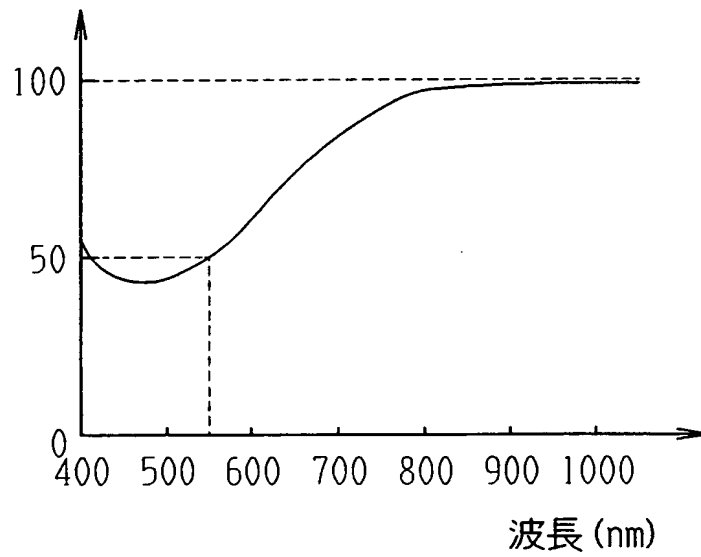
(a)

透過率 (%)

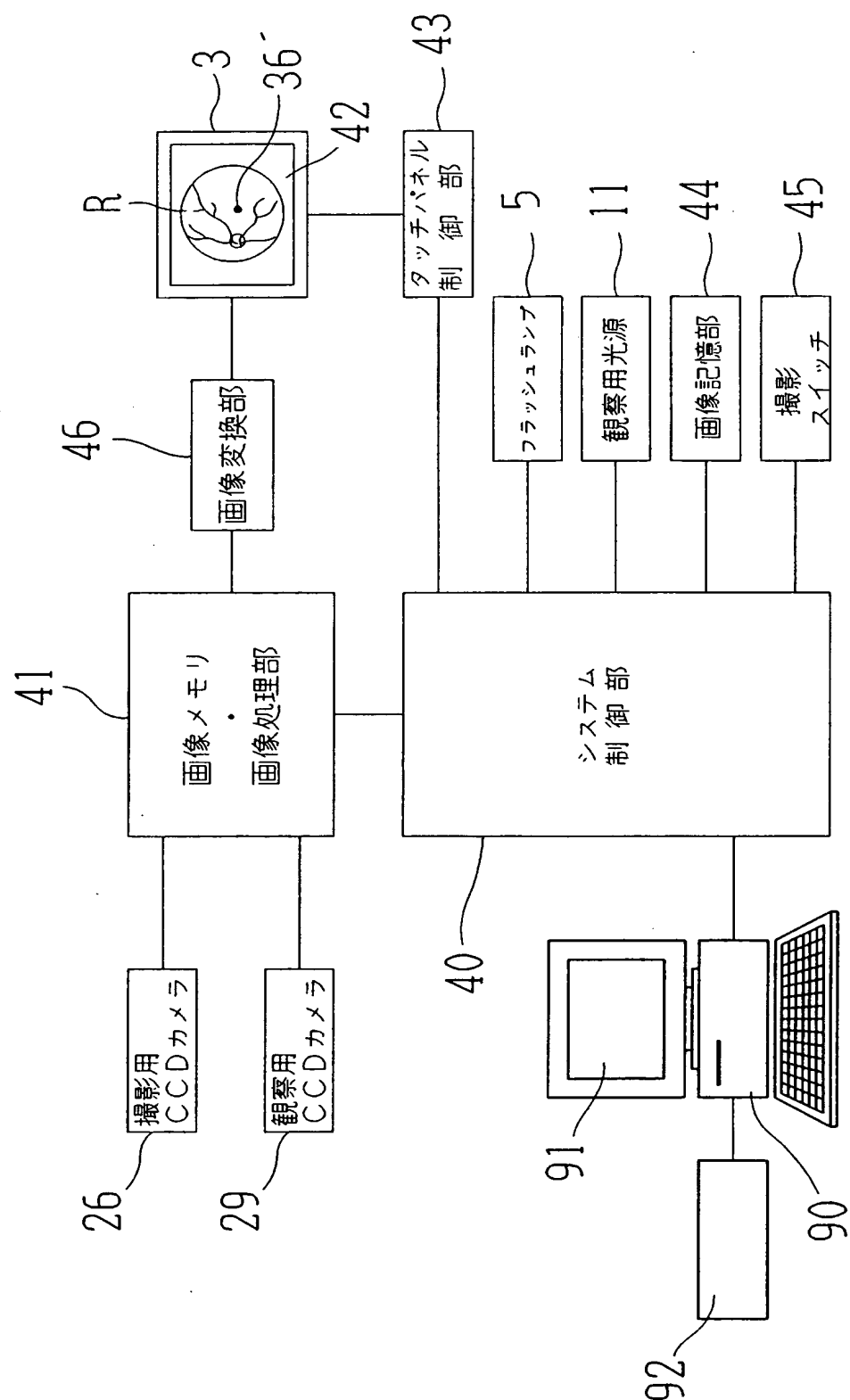


(b)

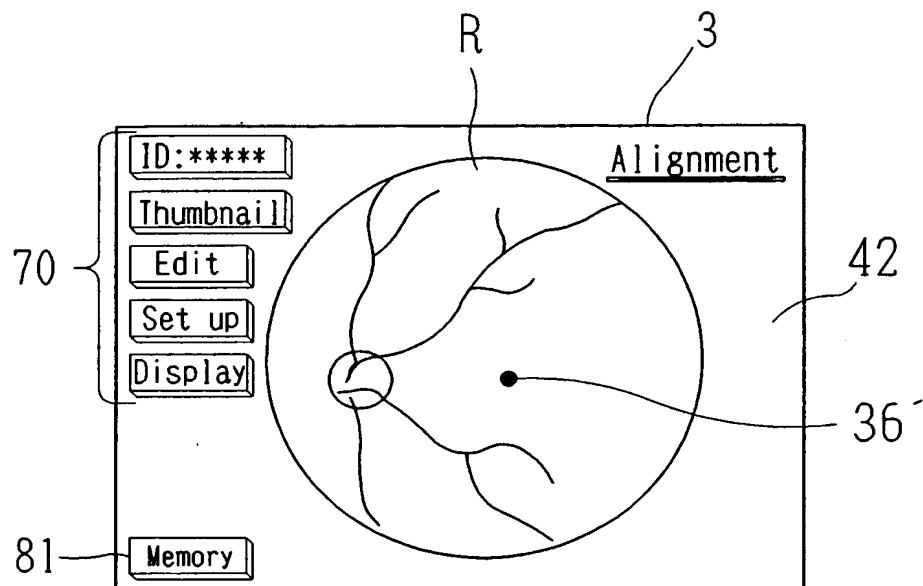
透過率 (%)



【図 4】



【図 5】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 装置構成を簡略化しつつ、内部固視灯による視線誘導を的確に行える眼底カメラを提供すること。

【解決手段】 眼底を可視光及び不可視光により照明する照明光学系と、眼底からの可視の反射光により眼底像を撮影する撮影光学系と、眼底からの不可視の反射光により眼底を撮像する観察光学系と、撮影・観察光学系を分岐するために設けられ、不可視光及び可視光の一部と可視光の大部分とに分ける波長選択性ミラーと、波長選択性ミラーによって分岐された観察光学系の光路をさらに分岐するために配置された光分割部材と、光分割部材によって観察光学系の光路と分けられた光路で撮像面と略共役な位置に配置される固視目標と、波長選択性ミラーと光分割部材との間で撮像素子と略共役な位置に配置され、眼底からの不可視光を透過すると共に固視目標からの可視光の一部を透過し残りを反射する波長選択性フィルタを備える。

【選択図】 図 2

特願 2 0 0 3 - 0 4 9 5 9 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [ 0 0 0 1 3 5 1 8 4 ]

1. 変更年月日	1 9 9 0 年 8 月 7 日
[変更理由]	新規登録
住 所	愛知県蒲郡市栄町 7 番 9 号
氏 名	株式会社ニデック